



日本国特許  
JAPAN PATENT OFFICE

Q68895  
10/092,591 Filed: March 8, 2002  
Shinji YAMAMORI, et al.  
SENSOR FOR MEASURING CARBON  
DIOXIDE IN RESPIRATORY GAS  
Page 1 of 3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月 8日

出願番号

Application Number:

特願2001-064901

[ST.10/C]:

[JP2001-064901]

出願人

Applicant(s):

日本光電工業株式会社

2002年 3月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2002-3019669

【書類名】 特許願

【整理番号】 9226

【提出日】 平成13年 3月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 5/00

【発明の名称】 呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号 日本光電工業株式会社内

    【氏名】 山森 伸二

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号 日本光電工業株式会社内

    【氏名】 斧 嘉伸

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号 日本光電工業株式会社内

    【氏名】 小島 武

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号 日本光電工業株式会社内

    【氏名】 外処 徳昭

【特許出願人】

    【識別番号】 000230962

    【氏名又は名称】 日本光電工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100074147

    【弁理士】

特2001-064901

【氏名又は名称】 本田 崇

【電話番号】 03-3582-0031

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021913

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、

同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、該支持部材を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに前記呼吸気が前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設けたことを特徴とする呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 2】 前記支持部材を前記鼻孔の下部に装着保持する保持手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 3】 前記保持手段は、前記生体の耳にかけて係止するための耳かけひもであることを特徴とする請求項 2 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 4】 前記耳かけひもは、前記発光素子に電力を供給するリード線または前記受光素子が検出した信号を外部に導出するリード線が内設されていることを特徴とする請求項 3 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 5】 前記保持手段は、前記支持部材に設けられ、前記鼻孔に挿入して酸素を供給する管体に係止される係止部材であることを特徴とする請求項 2 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 6】 前記保持手段は、前記生体の顔面を被覆して酸素を供給する酸素マスクであることを特徴とする請求項 2 記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 7】 前記支持部材に前記鼻孔からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 8】 前記支持部材に、前記鼻孔に挿入され該鼻孔からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する鼻チューブを有するアダプタを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用

センサ。

【請求項 9】 前記支持部材に口からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 10】 生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、

同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、前記呼吸気前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設け、前記支持部材を前記生体の顔面を被覆して酸素を供給する酸素マスクの外面に装着し、前記酸素マスク内と前記呼吸気通路とを導通させたことを特徴とする呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【請求項 11】 前記発光素子は、消費電力が 0.3 W 以下の小型の赤外線放射ランプであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 のうちいずれか 1 つに記載の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生体の鼻孔または口から排出される呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサに係り、特に簡単で小型の構造で測定精度及び応答性を向上させることのできる呼吸気中の炭酸ガス測定用センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、生体の呼吸ガス中の炭酸ガス濃度を光学的に測定する場合、円筒状に形成されたエアウェイアダプタ内に呼吸ガスを通過させ、発光素子から呼吸ガスに赤外線を照射して、呼吸気中の炭酸ガスによる光の吸収に応じた電圧を受光素子により検出して、炭酸ガス濃度を測定している。

【0003】

このような従来の炭酸ガス濃度測定装置の一例の概略の構成を図 12 に示す。

図 1 2 において、ほぼ円筒状に形成され呼吸ガスが通過するエアウェイアダプタ 1 0 1 の一端 1 0 1 a は、患者の気管に挿管されたチューブに接続されるようになっており、他端 1 0 1 b は人口呼吸器などの呼吸回路の Y ピースに接続されるようになっている。エアウェイアダプタ 1 0 1 の中間部は断面が矩形状となっており、中間部の対向する 2 面にはそれぞれ同心上に円形の窓 1 0 1 c、1 0 1 d が形成されている。そしてエアウェイアダプタ 1 0 1 の中間部にはセンサ本体 1 0 2 が着脱可能に装着されている。

## 【 0 0 0 4 】

センサ本体 1 0 2 はほぼ角筒状に形成されており、中間部にはエアウェイアダプタ 1 0 1 の中間部が嵌合装着される U 字状の切欠部が形成されている。そして切欠部の対向する 2 面はそれぞれエアウェイアダプタ 1 0 1 の窓部 1 0 1 c、1 0 1 d に接している。センサ本体 1 0 2 内の切欠部に対して一方の側には赤外光を発光する発光素子 1 0 3 が配置されている。

## 【 0 0 0 5 】

センサ本体 1 0 2 内の切欠部に対して発光素子 1 0 3 の反対側には、炭酸ガスにより吸収される波長の光のみを吸収するフィルタ 1 0 4 及び受光素子 1 0 5 が配置されている。また発光素子 1 0 3 及び受光素子 1 0 5 はリード線 1 0 6 を介してモニタ本体 1 0 7 に接続されている。なお、エアウェイアダプタ 1 0 1 の中間部はセンサ本体 1 0 2 に対して着脱可能となっている。

## 【 0 0 0 6 】

上記のように構成された従来の炭酸ガス濃度測定装置において、発光素子 1 0 3 から照射された光は、窓 1 0 1 c、エアウェイアダプタ 1 0 1 内の呼吸ガス、窓 1 0 1 d、フィルタ 1 0 4 を透過して受光素子 1 0 5 に入射する。そして炭酸ガス濃度に応じた光量が受光素子 1 0 5 で検出され、受光素子 1 0 5 の出力信号はモニタ本体 1 0 7 に入力され、炭酸ガス濃度として表示される。

## 【 0 0 0 7 】

上記の従来例では、呼吸ガスが通過するエアウェイアダプタ 1 0 1 をセンサ本体 1 0 2 に取り付ける構造となっているが、他の従来例としてサンプリングチューブをモニタ本体 1 0 7 内に設置されたセンサ本体に接続する構造のものも知ら



れている。この場合は、呼吸ガスが通過するエアウェイアダプタ 1 0 1 に呼吸ガスの一部を吸収するサンプリングチューブの一端が接続され、他端はモニタ本体 1 0 7 に接続されている。モニタ本体 1 0 7 内にはポンプが設けられており、吸引した呼吸ガスをモニタ本体 1 0 7 内のセンサ本体に導いている。

## 【 0 0 0 8 】

さらに他の呼吸検出装置としては、USP No. 5, 099, 836 及び USP No. 5, 335, 656 により開示された提案が知られている。USP No. 5, 099, 836 により開示された提案は、図 13 に示す一部破断上面図のように構成されている。図 13 において、管状のネザールチューブ 2 0 1 の内部は軸方向に形成された隔壁 2 0 2 によって、第 1 の分離室 2 0 3 と第 2 の分離室 2 0 4 とに仕切られている。隔壁 2 0 2 の一端はネザールチューブ 2 0 1 の内面の一方の側に接続されており、他端は他方の側に接続されていて、2 つの分離室 2 0 3、2 0 4 を気密に仕切っている。ネザールチューブ 2 0 1 の外周にはそれぞれ鼻孔に挿入される鼻チューブ 2 0 5、2 0 6 が突出して平行に設けられており、鼻チューブ 2 0 5、2 0 6 内は延設された隔壁 2 0 2 によって分離され、それぞれ分離通路 2 0 5 a、2 0 5 b、2 0 6 a、2 0 6 b が形成されている。そして分離通路 2 0 5 a、2 0 6 a はそれぞれ第 1 の分離室 2 0 3 に連通しており、分離通路 2 0 5 b、2 0 6 b はそれぞれ第 2 の分離室 2 0 4 に連通している。

## 【 0 0 0 9 】

ネザールチューブ 2 0 1 の第 1 の分離室 2 0 3 側の一端には酸素ガス供給チューブ 2 0 7 が接続されており、第 2 の分離室 2 0 4 側の一端には呼吸ガスの圧力を検出する検出チューブ 2 0 8 が接続されている。酸素ガス供給チューブ 2 0 7 は図示しない圧力調整バルブを介して酸素ポンベに接続されており、検出チューブ 2 0 8 は図示しない圧力トランスデューサに接続されている。

なお、検出チューブ 2 0 8 をサンプリングチューブとして用い、図示しない炭酸ガス検出用モニタに接続して呼気中の炭酸ガス濃度を測定することもある。

## 【 0 0 1 0 】

上記のように構成された呼吸ガスの検出装置においては、酸素ポンベからチュ

ーブ 2 0 7 を介して供給された酸素は、第 1 の分離室 2 0 3、鼻チューブ 2 0 5、2 0 6 の分離通路 2 0 5 a、2 0 6 a を通って鼻孔内に供給される。また鼻孔から排気される呼気の一部は分離通路 2 0 5 b、2 0 6 b、第 2 の分離室 2 0 4 を通って検出チューブ 2 0 8 に排出され、呼吸ガスの圧力、炭酸ガス濃度などが検出される。

## 【 0 0 1 1 】

USP No. 5, 335, 656 に開示された提案は図 1 4 に示すように、鼻に近接した皮膚表面に装着し、鼻孔に治療用ガスを送給するとともに呼吸気中の炭酸ガス濃度を測定するための、チューブ状部分を有する細長い中空体 3 0 1 に隔壁 3 0 2 を設けて、吸気室 3 0 3 と呼気室 3 0 4 とを形成したものである。中空体 3 0 1 の一端には吸気室 3 0 3 に治療用ガスを供給するチューブ 3 0 5 が接続されており、中空体 3 0 1 の他端には呼気室 3 0 4 から呼気を吸引するチューブ 3 0 6 が接続されている。

## 【 0 0 1 2 】

吸気室 3 0 3 には、第 1 の鼻孔に前記ガスを送給する第 1 の鼻チューブ 3 0 7 が連通して接続されており、呼気室 3 0 4 には第 2 の鼻孔に装着されて呼気を吸引する第 2 の鼻チューブ 3 0 8 が連通して接続されている。チューブ 3 0 6 は図示しない炭酸ガス測定用センサに接続されており、このセンサにより吸引された呼気中の炭酸ガスの量を測定する。

## 【 0 0 1 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

図 1 2 に示す従来の炭酸ガス濃度測定装置によると、エアウェイアダプタ 1 0 1 を必要とし、エアウェイアダプタ 1 0 1 は気管内チューブと Y ピースに接続されるようになっているため、気管内チューブが挿管されていない患者に接続することは困難であり、また装置が大型化し構造が複雑で高価であった。またエアウェイアダプタは交換が必要となりランニングコストも高くなる。さらに発光素子 1 0 3 は従来は 1 W 以上で消費電力も多く、センサ 1 0 2 が昇温し、直接皮膚に触れる設計にすると測定のために長時間触れることになるため、やけどを生じる危険性があった。



## 【 0 0 1 4 】

また図 1 3 に示す検出チューブを用いる場合は、長時間使用すると呼吸気中の水分等により検出チューブが詰るという問題があった。また検出チューブは消耗品のためランニングコストが高くなる。さらに検出チューブをサンプリングチューブとして用いる場合、チューブは通常長さが 2 m 以上あるため、炭酸ガスを検出するまでに時間遅れが生じるとともに、検出の応答が遅くなり、そのため精度も悪かった。

## 【 0 0 1 5 】

また図 1 3 に示す従来例によると、一対の鼻チューブ 2 0 5、2 0 6 がそれぞれ挿入される鼻孔のうち片側の鼻孔が詰ったときに、その詰った側は空気をサンプリングする結果となり、サンプリングされる呼気ガス中の炭酸ガス濃度は半分程度になって測定誤差が生じてしまう可能性がある。さらに図 1 4 に示す従来例によると、吸気室 3 0 3 側の鼻チューブ 3 0 7 が挿入される側の鼻孔が詰ったときに、治療用ガスを生体内に供給することができない。逆に呼気室 3 0 4 側の鼻チューブ 3 0 8 が挿入される側の鼻孔が詰ったときに、炭酸ガスを検出することができない。

## 【 0 0 1 6 】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたもので、一方の鼻孔が詰ったときにも炭酸ガス濃度を正確に検出することができ、しかも測定精度及び応答性を向上させることができる小型で安価なランニングコストも削減することができる呼吸気中の炭酸ガス測定用センサを提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 7 】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明は、生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、該支持部材を前記生体の鼻孔の下部に装着したときに前記呼吸気の前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設けたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の本発明は、前記支持部材を前記鼻孔の下部に装着保持する保持手段を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の本発明は、前記保持手段は、前記生体の耳にかけて係止するための耳かけひもであることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に記載の本発明は、前記耳かけひもは、前記発光素子に電力を供給するリード線または前記受光素子が検出した信号を外部に導出するリード線が内設されていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 に記載の本発明は、前記保持手段は、前記支持部材に設けられ、前記鼻孔に挿入して酸素を供給する管体に係止される係止部材であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 に記載の本発明は、前記保持手段は、前記生体の顔面を被覆して酸素を供給する酸素マスクであることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 に記載の本発明は、前記支持部材に前記鼻孔からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 8 に記載の本発明は、前記支持部材に、前記鼻孔に挿入され該鼻孔からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する鼻チューブを有するアダプタを設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 9 に記載の本発明は、前記支持部材に口からの呼吸気を前記呼吸気通路に導入する呼吸気ガイド部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 0 に記載の本発明は、生体の呼吸気中の炭酸ガスの濃度または有無を測定する呼吸気中の炭酸ガス測定用センサにおいて、同一光軸上に対向配置され

た発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、前記呼吸気の前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設け、前記支持部材を前記生体の顔面を被覆して酸素を供給する酸素マスクの外面に装着し、前記酸素マスク内と前記呼吸気通路とを導通させたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 1 に記載の本発明は、前記発光素子は、消費電力が 0. 3 W 以下の小型の赤外線放射ランプであることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

上記の構成によると、生体の呼吸気をセンサに設けられた呼吸気通路を通して直接センサの光軸上に導くことができるので、従来用いられていたエアウェイアダプタやサンプリングチューブが不要となり、センサの小型化低コスト化を図ることができ、かつ一方の鼻孔が詰ったときにも炭酸ガス濃度を正確に検出でき、しかも測定精度および応答性を向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサの実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 は本発明のセンサの実施の形態の構成例を示す横断面図である。図 1 において、樹脂や金属などでほぼ円筒状に形成された支持部材としてのセンサ本体 1 は軸方向に 3 室に区分されている。3 室のうち一端側には発光素子 2 が、反対の一端側には受光素子 3 が配置されており、中央部分は図中上下方向に貫通した呼吸気通路 4 となっている。両側の 2 室と呼吸気通路 4 との間はそれぞれ隔壁で気密に仕切られており、各隔壁の中心には開口部が形成されている。発光素子 2 側及び受光素子 3 側の開口部には光を透過する透過窓 5 がそれぞれ気密に設けられ、受光素子 3 側には炭酸ガスにより吸収される光の波長を有する光のみを透過するフィルタ 6 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

発光素子 2 には電圧を供給するためのリード線 7 が接続されており、受光素子

3には検出した信号を外部に導出するリード線8が接続されている。またリード線7、8はそれぞれソケット9、10を介してセンサ本体1に保持されている。さらに発光素子2の背面には光を受光面に収束するための反射鏡11が設けられている。なお発光素子2は赤外線を放射する消費電力0.3w以下の小型のランプで構成されている。

## 【0032】

図2に図1に示すセンサ本体1の他の構成例を示す。図2(a)はセンサ本体1の両端を生体の鼻孔下の顔面の形状に合わせて弯曲させた例である。この場合でも発光素子2と受光素子3とは同一光軸上に所定の距離を介してセンサ本体1に固定して保持されている。この構成例によれば、センサ本体1を生体の顔面に安定して保持することができる。

## 【0033】

図2(b)はセンサ本体1を直方体で構成し、軸方向の中心に切り欠れた呼吸気通路4を形成した例である。なおセンサ本体1は円筒状であってもよい。

## 【0034】

図2(c)はセンサ本体1のそれぞれ発光素子2及び受光素子3を保持する両端部を複数本、例えば4本の連結棒1aで連結した例である。この構成例によれば、ほぼどの角度から呼吸気が通過しても計測可能なので、光路が呼吸気の流れに直交していればセンサ本体1の鼻孔の下に装着する際の配置の自由度が増大する。

## 【0035】

次に上記のように構成されたセンサ本体1を被検者の顔の表面の鼻孔の下部に装着保持する保持手段について説明する。図3は保持手段の第1の構成例を示す斜視図である。センサ本体1の両端にはそれぞれ耳かけひも12、13が接続されており、耳かけひも12、13内にはそれぞれリード線7、8が内設されている。センサ本体1は耳かけひも12、13を耳14にひっかけることにより、鼻孔15の下部に保持される。

## 【0036】

図4は保持手段の第2の構成例を示す斜視図である。図4において被検者の鼻

孔 1 5 には生体内に酸素を供給する管体であるネーザルチューブ 1 6 が装着されている。ネーザルチューブ 1 6 の両端には酸素を供給するチューブ 1 7、1 8 が接続されている。センサ本体 1 の中央部外周には外側に向って突出する U 字状の係止部材としてのグリップ 1 9 が一体に形成されている。

## 【 0 0 3 7 】

上記の構成により、センサ本体 1 のグリップ 1 9 をネーザルチューブ 1 6 の外周に嵌合することにより、センサ本体 1 を被検者の顔面の鼻孔 1 5 の下部に装着保持することができる。このときネーザルチューブ 1 6 のチューブ 1 7、1 8 は被検者の耳 1 4 に掛けられている。なお図 4 に示すようにセンサ本体 1 の耳かけひも 1 2、1 3 も耳 1 4 に掛ければ、より確実にセンサ本体 1 を保持することができる。この状態で鼻孔 1 5 から排出される呼気はセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 に導入され、センサ本体 1 により炭酸ガスの濃度または有無を検出することができる。

## 【 0 0 3 8 】

図 4 に示す構成例ではセンサ本体 1 の両端にそれぞれリード線 7、8 を内设する耳かけひも 1 2、1 3 を接続した場合について説明したが、図 5 に示すようにリード線 7、8 をまとめて 1 本とし、耳 1 4 にかけないものとしてもよい。この場合センサ本体 1 はグリップ 1 9 を介してネーザルチューブ 1 6 に保持される。

## 【 0 0 3 9 】

なお、図 3 に示す耳かけひも 1 2、1 3 を使用する代わりに、保持手段としてテープを用いてセンサ本体 1 を顔面に保持させてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

また、図 6 に示す斜視図のように、センサ本体 1 に形成された呼吸気通路 4 の外周を、一対の鼻チューブ 3 1 を有する半円筒状のアダプタ 3 2 で被覆し、鼻チューブ 3 1 を鼻孔 1 5 に挿入するようにしてもよい。この場合、図 7 (a) に示す分解斜視図のように、鼻チューブ 3 1 はアダプタ 3 2 の内側に導通しており、鼻からの呼吸気はセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 に導かれる。なお、一対の鼻チューブ 3 1 の形状は、図 7 (a) に示すように独立していてもよく、図 7 (b) に示すように V 字形でもよく、図 7 (c) に示すように U 字形でもよい。また、図



7 (d) に示す斜視図のように、アダプタ 3 2 をほぼ円筒状とし、図 7 (e) に示す斜視図のようにセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 に差し込むようにしてもよい。この場合、アダプタ 3 2 の底部には呼吸気が流通する開口部 3 2 a が形成されている。

【 0 0 4 1 】

図 8 は保持手段の第 3 の構成例を示す斜視図である。本構成例はセンサ本体 1 を顔面に装着された酸素マスク 2 0 の内面に装着保持した例である。図 8 において、酸素マスク 2 0 はバンド 2 1 を介して耳 1 4 に掛けられている。酸素マスク 2 0 内には鼻孔 1 5 の下部両側に対向する位置に、左右一対の環状のアダプタ 2 2 が固定されており、アダプタ 2 2 は連結棒 2 3 で連結されている。そしてセンサ本体 1 に設けられたグリップ 1 9 が連結棒 2 3 に嵌合することにより、センサ本体 1 は酸素マスク 2 0 内に装着保持される。このときセンサ本体 1 に接続された耳かけひも 1 2、1 3 も耳 1 4 に掛けておく。

【 0 0 4 2 】

本構成例においても、図 3 に示した第 1 の構成例と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

図 9 は保持手段の第 4 の構成例を示す斜視図である。本構成例はセンサ本体 1 を顔面に装着された酸素マスク 2 0 の外面に装着保持した例である。図 9 において、酸素マスク 2 0 の外面の呼吸気孔の位置に、環状のアダプタ 2 4 を介してセンサ本体 1 が固定されている。そして酸素マスク 2 0 から呼気される呼吸気中の炭酸ガスをセンサ本体 1 により測定する。

【 0 0 4 4 】

本構成例においても、図 3 に示した第 1 の構成例と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 はセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 の入口側に、呼気を呼吸気通路 4 に導入する呼吸気ガイド部 2 5 を設けた例を示す一部断面正面図である。呼吸気ガイド部 2 5 は顔面の鼻下に密着可能なジョー口形をしている。



## 【 0 0 4 6 】

本実施の形態の構成例によれば、呼気を確実にセンサ本体 1 の呼吸気通路 4 に導入することができ、一对の鼻孔 1 5 のうち一方に鼻詰りなどがあっても、確実に、呼吸気中の炭酸ガスを検出することができる。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 1 は呼吸気ガイド部の他の構成例を示す斜視図である。本構成例では鼻呼吸気ガイド部 2 6 と口呼吸気ガイド部 2 7 とを有し、センサ本体 1 の呼吸気通路 4 の外周に固定されている。鼻呼吸気ガイド部 2 6 はジョーロ形をしており、中央両辺に切れ込み 2 6 a が形成されていて、鼻を挿入できるようになっている。なお、この切れ込み 2 6 a は生体側にのみ形成され、反対側には切れ込みはなくてもよい。さらに鼻呼吸気ガイド部 2 6 の高さによっては両側の切れ込み 2 6 a はなくてもよい。

## 【 0 0 4 8 】

口呼吸気ガイド部 2 7 はセンサ本体 1 を顔面に装着したときに口に対向する位置になるように構成されており、口に向って弯曲する板状となっている。なお鼻呼吸気ガイド部 2 6 と口呼吸気ガイド部 2 7 とはいずれか一方のみであってもよい。

## 【 0 0 4 9 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサによれば、同一光軸上に対向配置された発光素子と受光素子とを支持する支持部材に、該支持部材を生体の鼻孔の下部または顔面を被覆する酸素マスクに装着したときに、前記呼気が前記光軸を横切って通過可能な呼吸気通路を設けたので、従来用いられていたエアウェイアダプタやサンプリングチューブが不要となり、センサの小型化、低コスト化を図ることができる。また測定の精度や応答性が向上する。さらに発光素子の電力を小さくしたので昇温が少くなり、やけどの危険性がなくなる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の呼吸気中の炭酸ガス測定用センサの一実施の形態の構成例を示す横断面図。

【図 2】 (a)

図 1 のセンサ本体の他の構成例を示す斜視図。

【図 2】 (b)

図 1 のセンサ本体の他の構成例を示す斜視図。

【図 2】 (c)

図 1 のセンサ本体の他の構成例を示す斜視図。

【図 3】

図 1 のセンサ本体を耳かけひもを介して耳に装着した状態を示す斜視図。

【図 4】

図 1 のセンサ本体をネーザルチューブに装着した状態を示す斜視図。

【図 5】

図 4 に示す耳かけひもに内设されるリード線をセンサ本体の片側にまとめた状態を示す斜視図。

【図 6】

図 3 に示すセンサ本体の外周に鼻チューブを有するアダプタを装着した状態を示す斜視図。

【図 7】 (a)

図 6 の要部分解斜視図。

【図 7】 (b)

図 6 の鼻チューブの他の形状例を示す正面図。

【図 7】 (c)

図 6 の鼻チューブの他の形状例を示す正面図。

【図 7】 (d)

図 6 のアダプタの他の構成例を示す斜視図。

【図 7】 (e)

図 7 (d) に示すアダプタをセンサ本体に差し込んだ状態を示す斜視図。

【図 8】

図 1 のセンサ本体を酸素マスクの内部に装着した状態を示す斜視図。

【図 9】

図 1 のセンサ本体を酸素マスクの外面に装着した状態を示す斜視図。

【図 1 0】

図 1 のセンサ本体の呼吸気通路入口に呼吸気導入ガイドを設けた状態を示す一部断面正面図

【図 1 1】

図 1 0 の呼吸気導入ガイドに鼻呼吸気ガイド部と口呼吸気ガイド部とを設けた状態を示す斜視図。

【図 1 2】

従来の炭酸ガス濃度測定装置の一例の概略構成を示す説明図。

【図 1 3】

従来のネザールチューブの一例の構成を示す縦断面図。

【図 1 4】

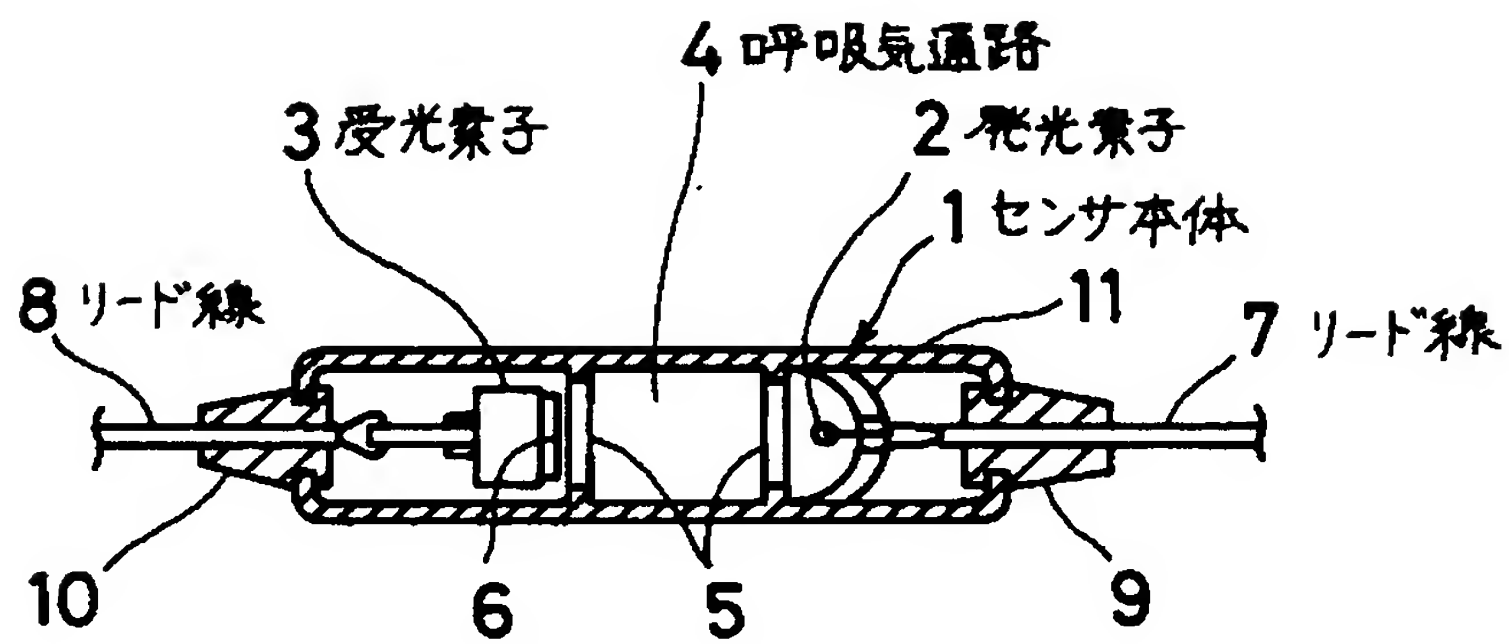
従来のネザールチューブの他の一例の構成を示す斜視図。

【符号の説明】

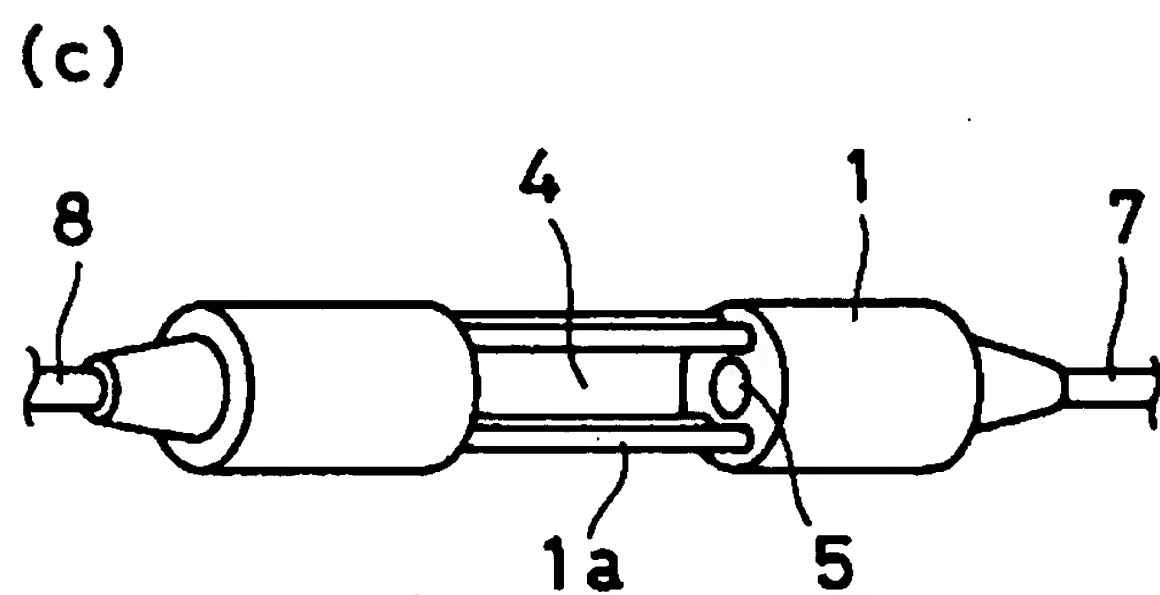
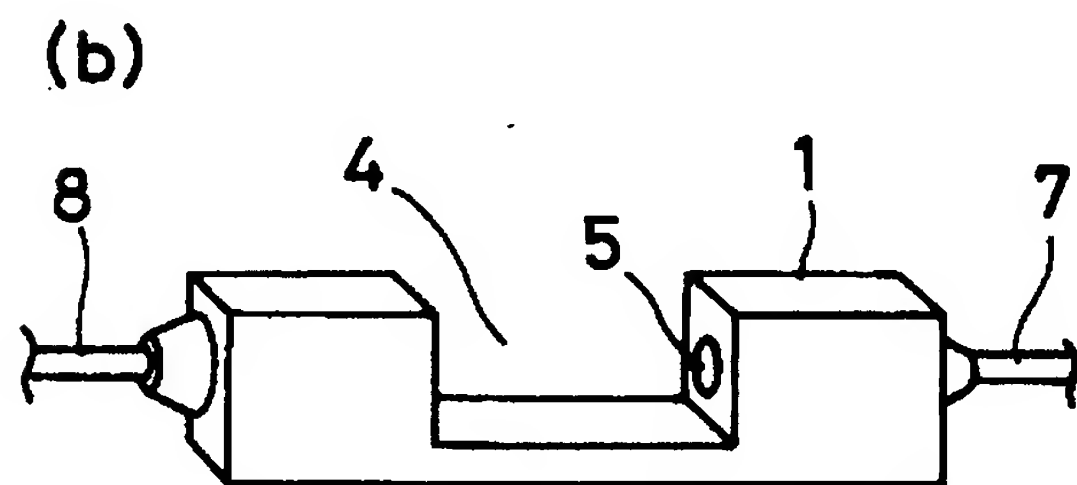
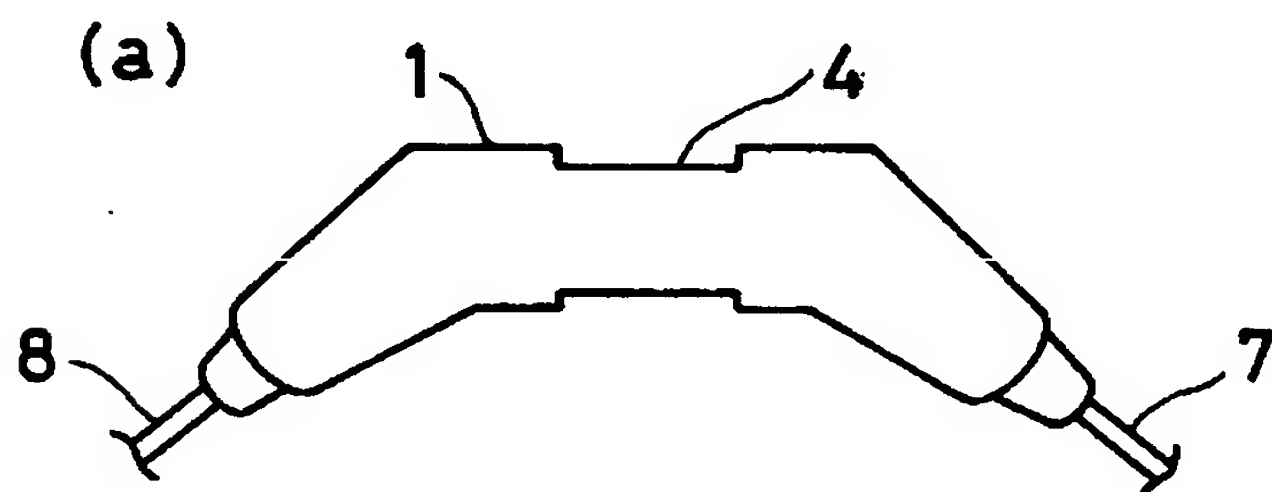
- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1 センサ本体（支持部材）    | 2 発光素子         |
| 3 受光素子           | 4 呼吸気通路        |
| 7、8 リード線         | 1 2、1 3 耳かけひも  |
| 1 4 耳            | 1 5 鼻孔         |
| 1 6 ネーザルチューブ（管体） | 1 9 グリップ（係止部材） |
| 2 0 酸素マスク        | 2 5 呼吸気ガイド部    |
| 2 6 鼻呼吸気ガイド部     | 2 7 口呼吸気ガイド部   |
| 3 1 鼻チューブ        | 3 2 アダプタ       |

【書類名】 図面

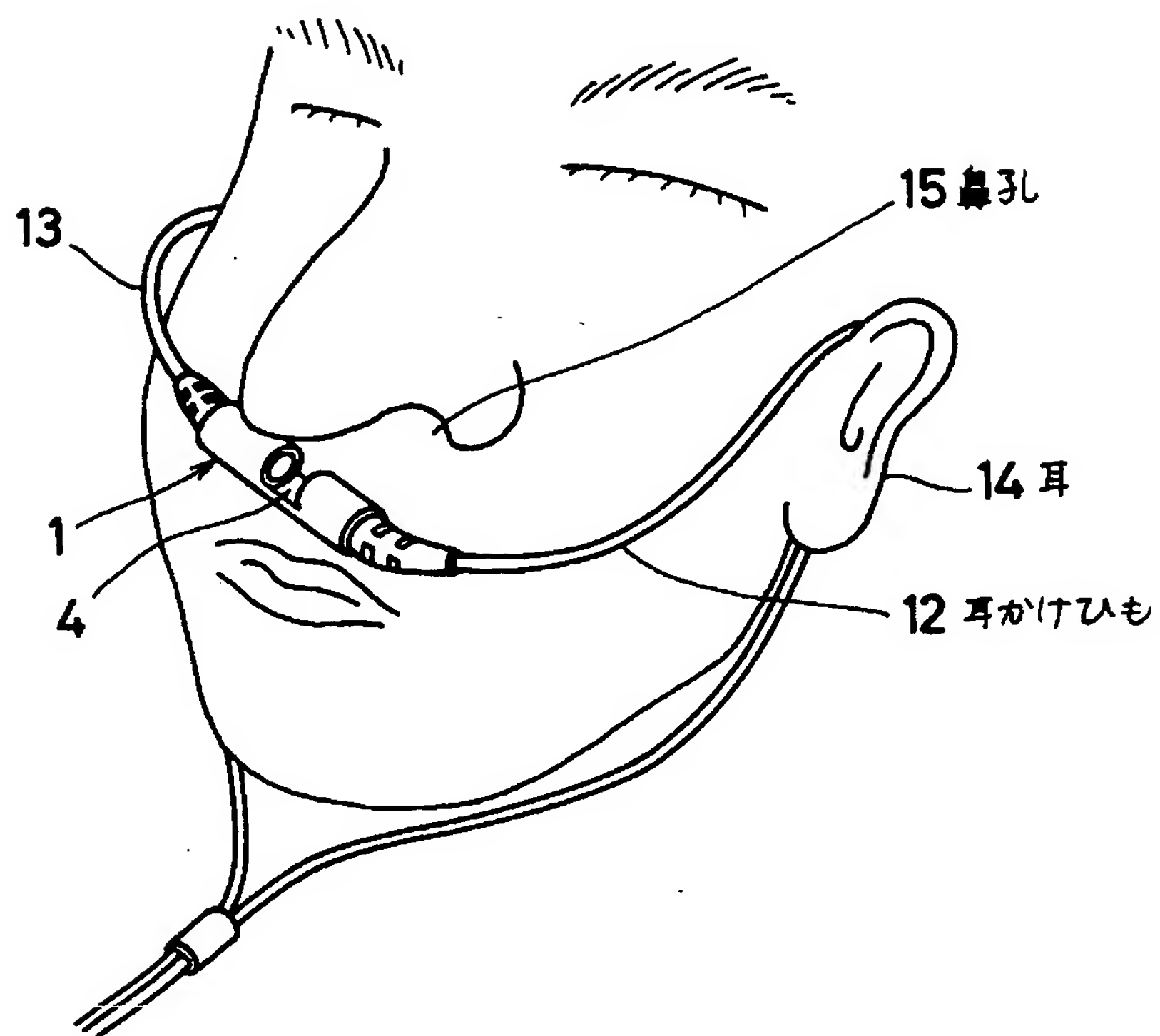
【図 1】



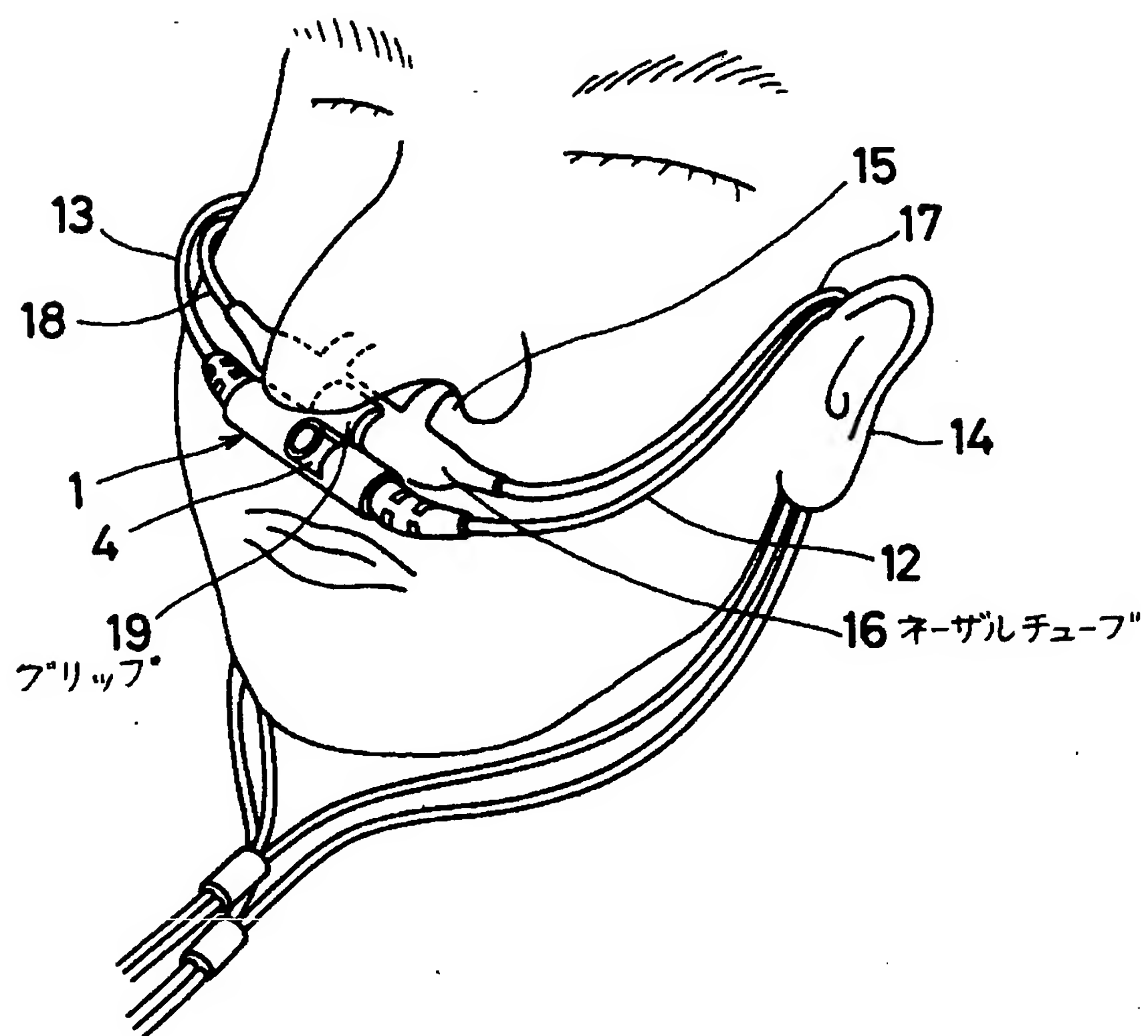
【図 2】



【図3】

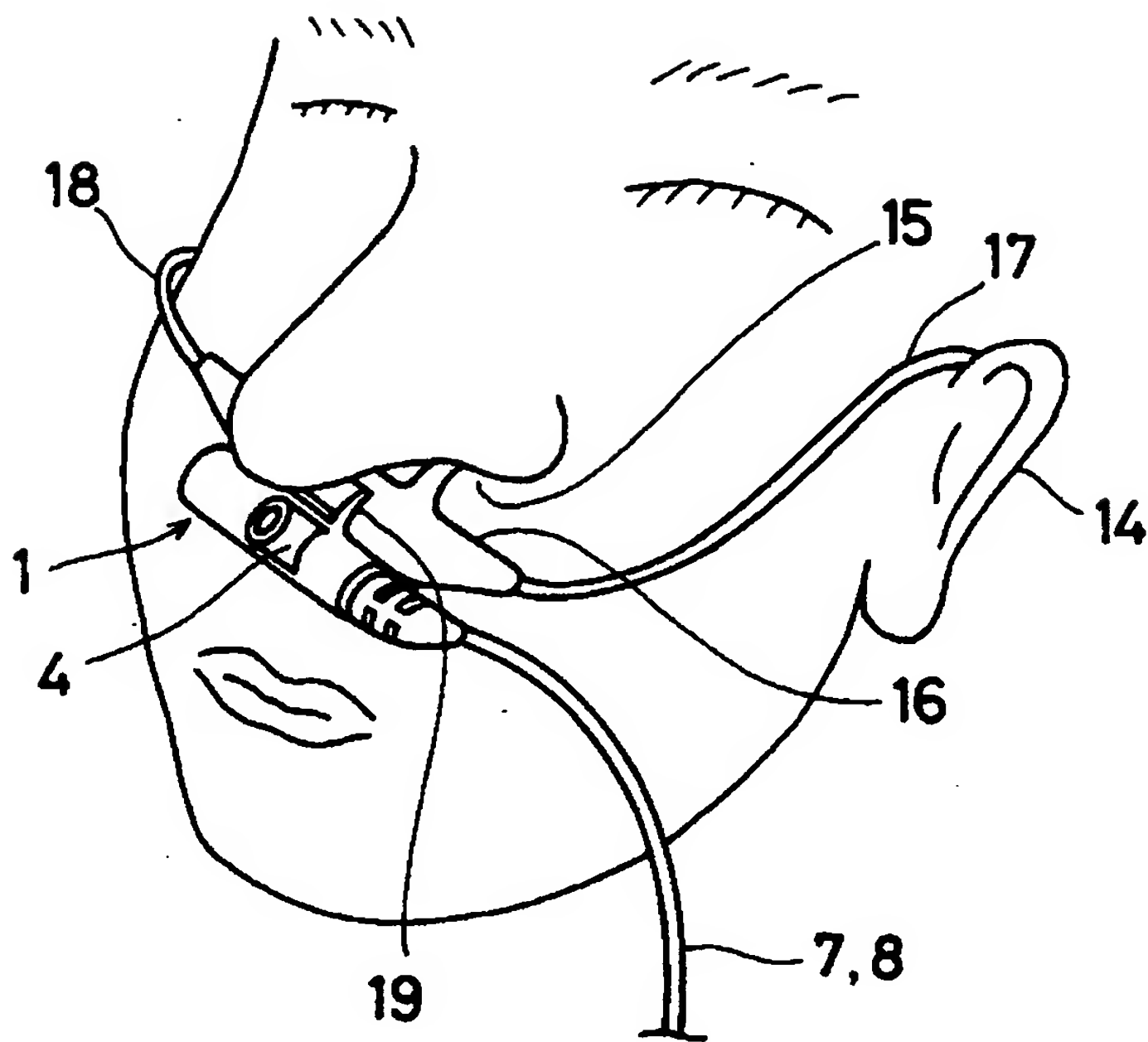


【図4】

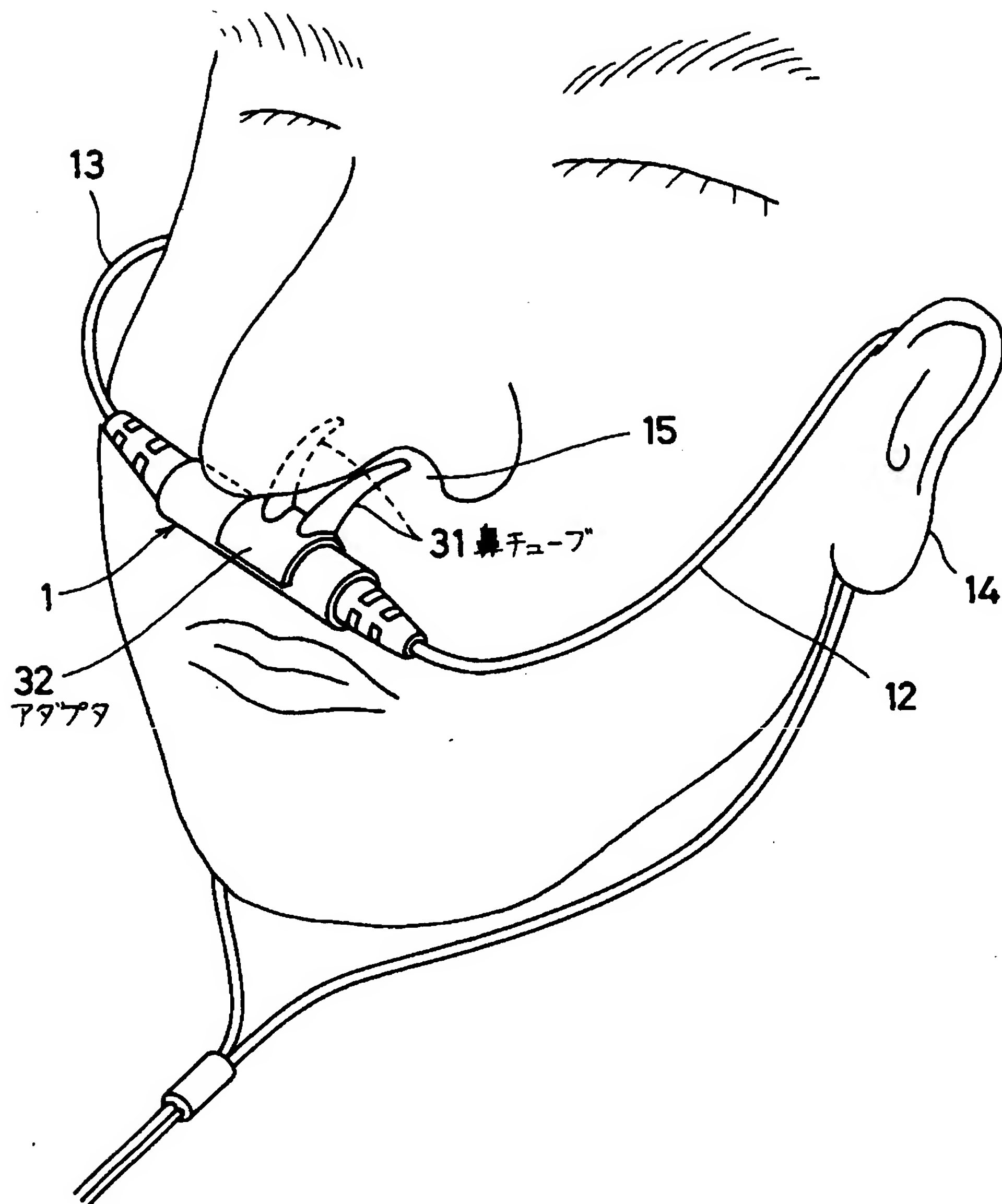




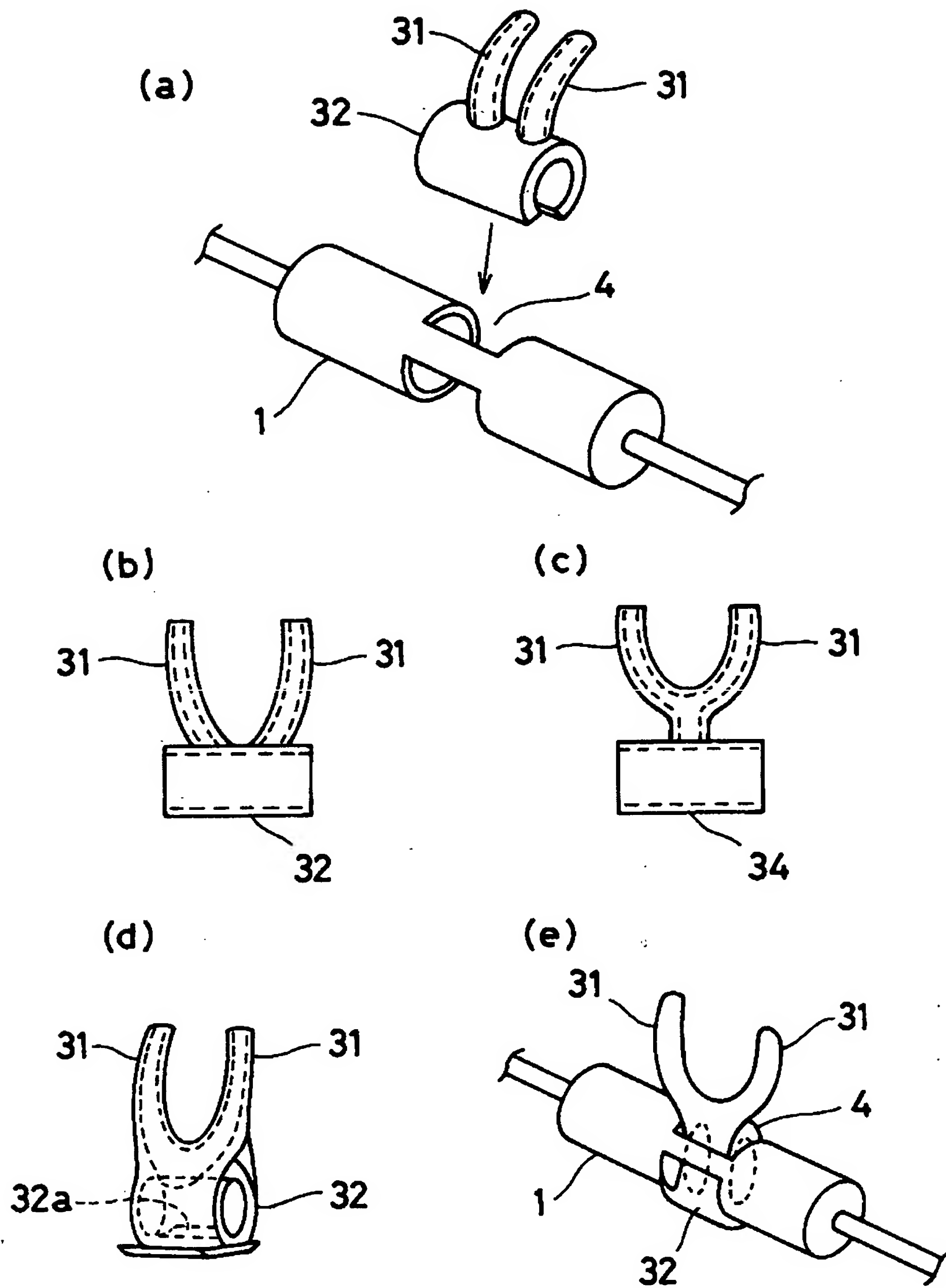
【図 5】



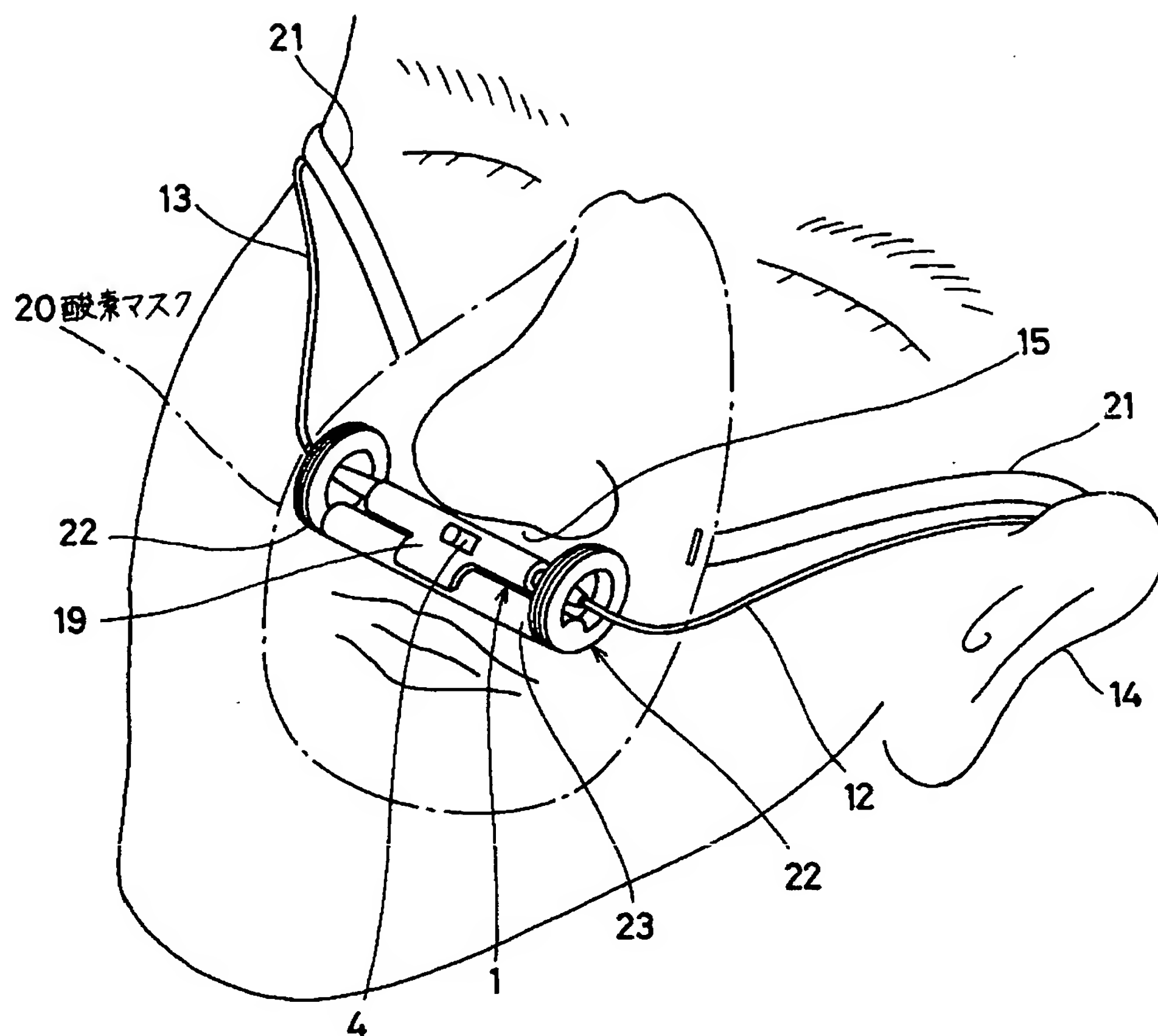
【図6】



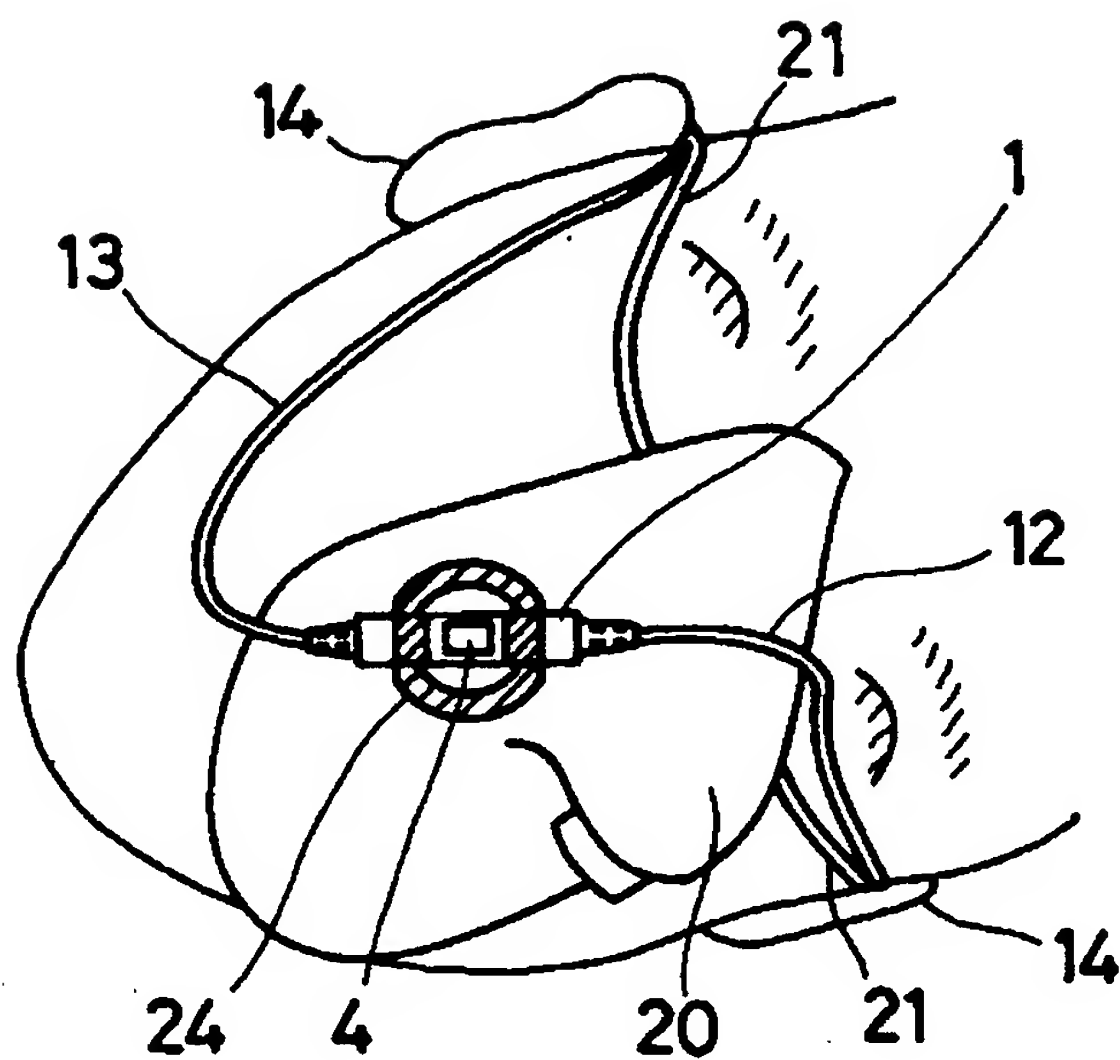
【図 7】



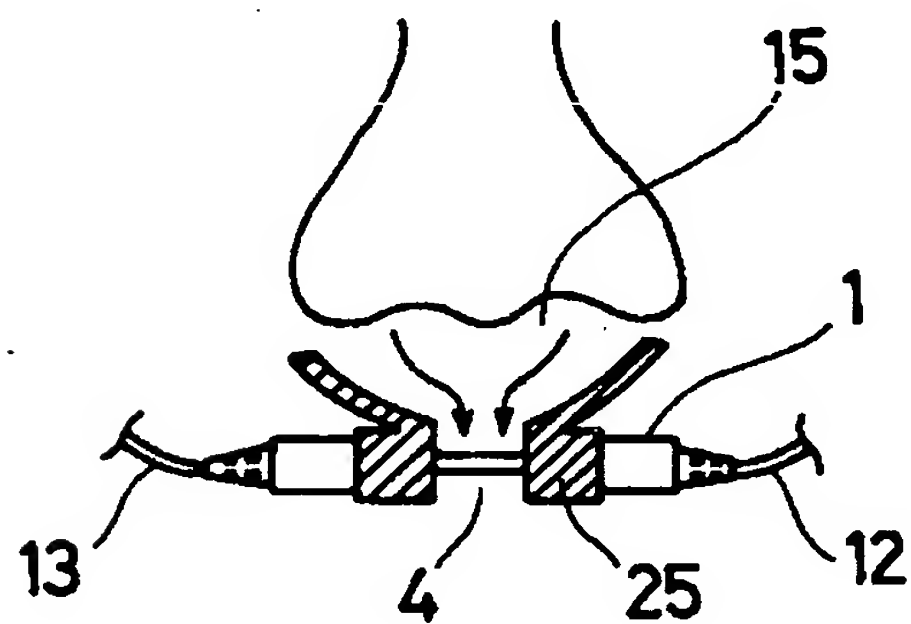
【図 8】



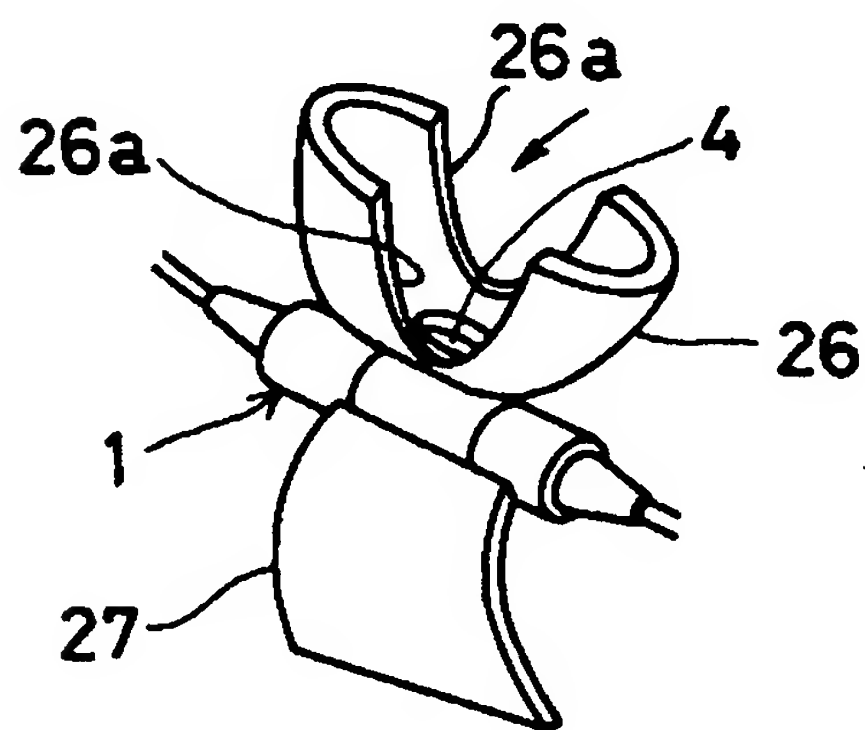
【図 9】



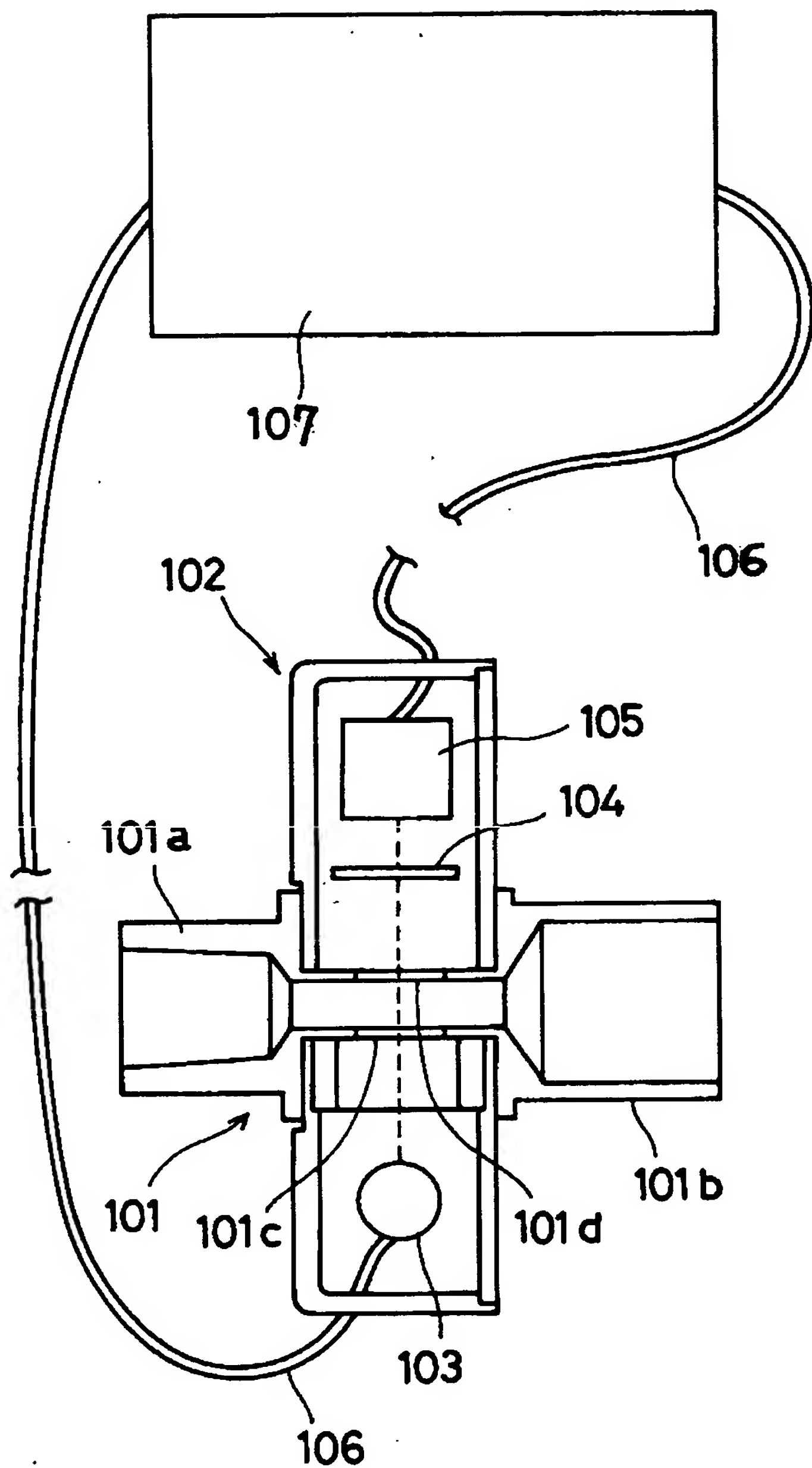
【図 1 0】



【図 1 1】

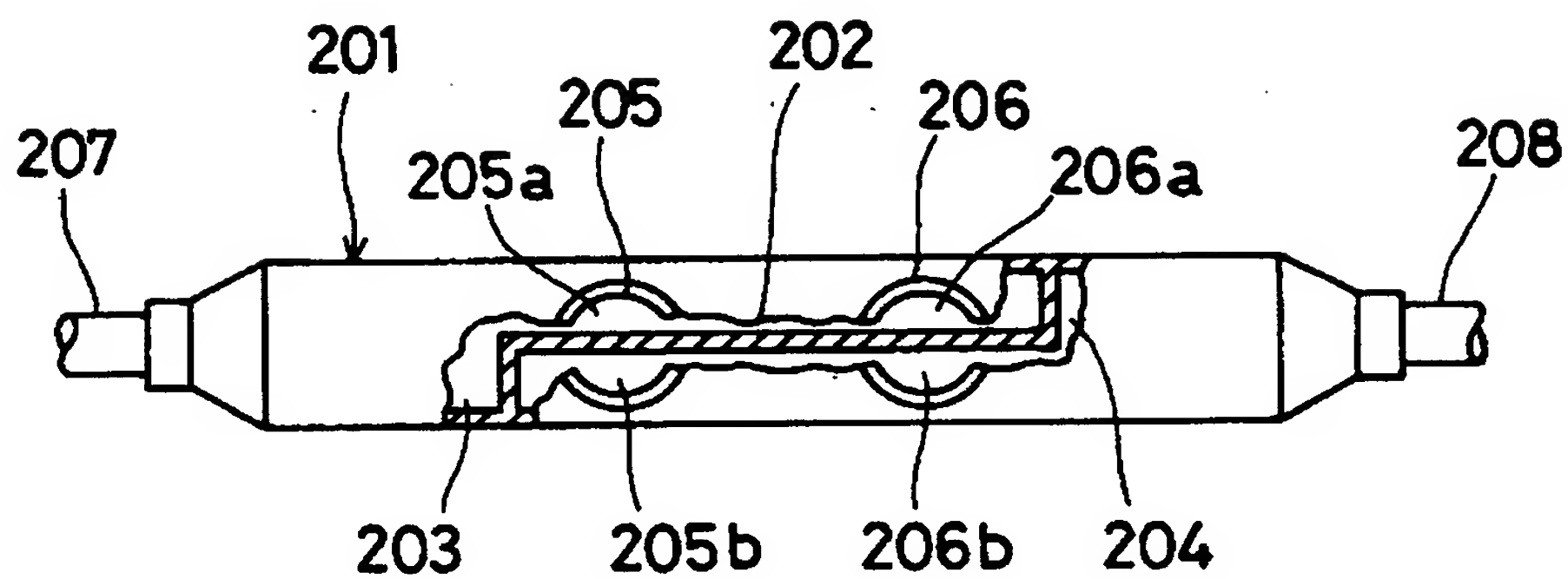


【図 12】

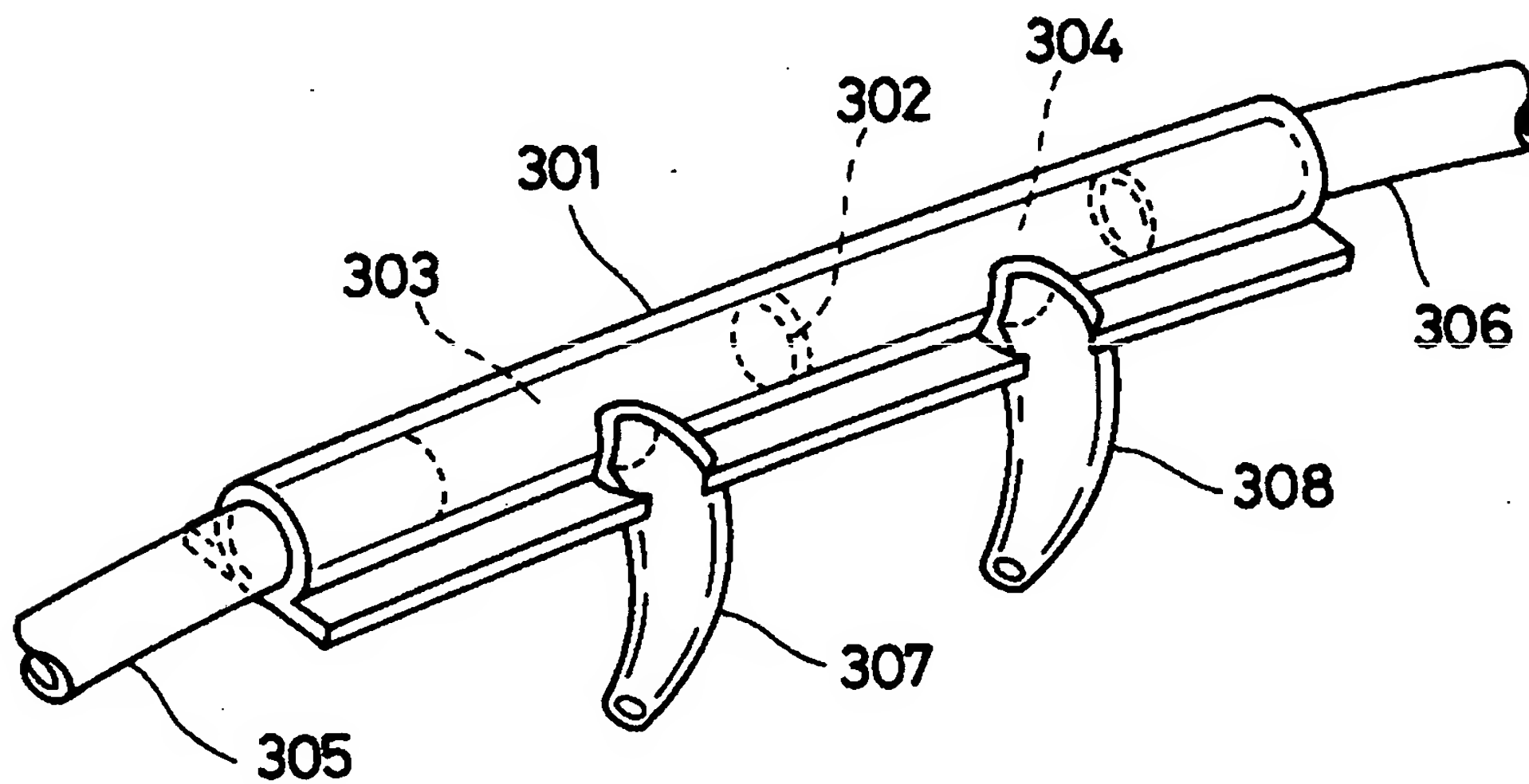




【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 呼吸気中の炭酸ガス測定用センサの小型低コスト化を図り、同時に測定精度、応答性の向上を図る。

【解決手段】 管状のセンサ本体 1 を軸方向に 3 分割し、両端の部分にそれぞれ発光素子 2、受光素子 3 を設け、中央部分に呼吸通路 4 を貫通して設ける。センサ本体 1 を鼻孔下の顔面に装着し、鼻孔から排出される呼吸を呼吸気通路 4 に導入して発光素子 2、受光素子 3 を結ぶ光軸に通過させて呼吸気中の炭酸ガスを測定する。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 1 - 0 6 4 9 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 2 3 0 9 6 2 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号

氏 名 日本光電工業株式会社